



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 17 438 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
H 05 K 1/18

②1 Aktenzeichen: 199 17 438.5  
②2 Anmeldetag: 17. 4. 1999  
④3 Offenlegungstag: 19. 10. 2000

DE 199 17 438 A 1

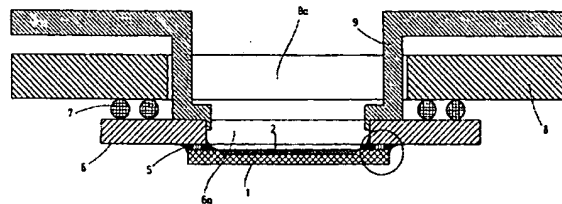
⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Loewe, Andreas, 31246 Lahstedt, DE; Stumber,  
Tobias, 31134 Hildesheim, DE; Hofius, Armin, 31171  
Nordstemmen, DE; Heiner, Andreas, 31275 Lehrte,  
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Schaltungsanordnung und Verfahren zu ihrer Herstellung

⑤1 Eine Schaltungsanordnung umfassend eine Leiterplatte und einen auf dieser angeordneten Bildaufnehmer, dessen Anschlußkontakte mit Kontaktelementen der Leiterplatte elektrisch leitend verbunden sind, ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Trägerplatte mit Anschlußkontakten vorgesehen ist, auf der der Bildaufnehmer mit seinen Anschlußkontakten den Anschlußkontakten der Trägerplatte zugewandt und mit diesen elektrisch leitend verbunden angeordnet ist (Flip-Chip-Montage), und die im Bereich einer lichtempfindlichen Fläche des Bildaufnehmers eine auf diese angepaßte Öffnung aufweist, und daß die Trägerplatte ihrerseits auf der Leiterplatte unter Ausbildung elektrisch leitender Verbindungen zwischen Kontaktelementen der Trägerplatte und Kontaktelementen der Leiterplatte befestigt ist.



DE 199 17 438 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zu ihrer Herstellung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

In vielen Fällen ist es erforderlich, Bildaufnehmer-Chips (im folgenden kurz Bildaufnehmer genannt) auf elektronischen Schaltungen anzuordnen. Derartige Bildaufnehmer werden in Gehäusen, zumeist Keramik-Gehäusen, die beispielsweise als Dual-Inline-Package oder Leadless-Carrier-Packages ausgeführt sind, angeordnet. Auf das Gehäuse oder in dem Gehäuse ist eine lichtdurchlässige Scheibe vorgesehen, damit einfallendes Licht auf den Bildaufnehmer gelangen kann.

Die Befestigung des Bildaufnehmers in dem Gehäuse erfolgt durch ein Klebverfahren. Dabei wird eine Klebeschicht möglichst gleichmäßig auf die Keramik aufgetragen und der Bildaufnehmer aufgesetzt. Der Kleber wird anschließend unter Wärmezufuhr ausgehärtet.

Die elektrische Kontaktierung des Bildaufnehmers erfolgt über Bonddrähte, die von einer Landefläche auf dem Bildaufnehmer zu einer Metallspinne des Gehäuses führen. Dieses Gehäuse wird in den meisten Fällen direkt auf eine Leiterplatte aufgelötet, wobei die Justage mit Hilfe der Oberfläche des Gehäuses realisiert wird.

Bonddrähte erfordern nicht nur einen recht aufwendigen Herstellungsprozeß, sie sind insbesondere auch besonders stör anfällig hinsichtlich ihrer Handhabung.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Schaltungsanordnung derart weiterzubilden, daß sie möglichst stör unempfindlich und leicht handhabbar ist. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Schaltungsanordnung zu vermitteln, das auf technisch möglichst einfach zu realisierende Weise die Herstellung einer stör unempfindlichen und damit gut handhabbaren Schaltungsanordnung ermöglicht.

## Vorteile der Erfindung

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 4 gelöst und hat den Vorteil, daß durch die Anordnung des Bildaufnehmers in Flip-Chip-Montage jegliche Bonddrähte und damit die Verdrahtung der Bonddrähte entfallen können. Durch den Wegfall der Bonddrähte ist die Schaltungsanordnung wesentlich stör unempfindlicher handhabbar.

Ein besonderer Vorteil ist auch darin zu sehen, daß durch die Flip-Chip-Montage eine besonders platzsparende Anordnung der Bildaufnehmer möglich ist. Die Anordnung der Bildaufnehmer auf einer Trägerplatte hat darüber hinaus den Vorteil, daß die Trägerplatte aus verschiedenen Materialien bestehen und somit auch die thermischen Eigenschaften des Bildaufnehmerchips gewissermaßen eingestellt werden kann. Thermische Spannungen im Bildaufnehmer werden dadurch vermieden.

Ferner ist es sehr vorteilhaft, daß durch die Flip-Chip-Montage die Rückseite, das heißt die einer lichtempfindlichen Fläche des Bildaufnehmers abgewandte Seite, mit Kühlkörpern, Peltier-Elementen und dergleichen versehen werden kann. Durch die Kühlung des Bildaufnehmers ist auf vorteilhafte Weise eine Absenkung des Eigenrauschens möglich. Hierdurch lassen sich auch kleinere Schwankungen der Beleuchtungsintensität und dergleichen erkennen, die Empfindlichkeit des Bildaufnehmers steigt hierdurch.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. So ist es beispielsweise sehr

vorteilhaft, daß Flip-Chip-Kontakte zwischen der Trägerplatte und dem Bildaufnehmer in eine Vergußmasse eingebettet sind. Diese Vergußmasse dient dem Schutz der Flip-Chip-Kontakte, das heißt der elektrisch leitenden Klebestellen zwischen dem Bildaufnehmer und der Trägerplatte.

Von besonders großem Vorteil ist es, daß an der Trägerplatte ein Objektivhalter zur Aufnahme und Befestigung optischer Elemente angeordnet ist, der vorzugsweise auf der Trägerplatte durch eine Klebeverbindung befestigt wird. Zum einen ist die Positionierung des Bildaufnehmers durch Flip-Chip-Technik bereits besonders genau. Zum anderen liegt der Objektivhalter mit seinen optischen Elementen, zum Beispiel Linsen, Blenden und dergleichen, direkt auf der Trägerplatte auf. Die Genauigkeit der Anordnung hängt damit nur noch von einer gleichmäßigen Dicke der Trägerplatte ab.

Von sehr großem Vorteil ist es auch, daß dieser Objektivträger eine auf ihn angepasste Öffnung der Leiterplatte, deren Durchmesser größer ist als derjenige des Objektivhalters, durchragt. Auf diese Weise wird die Übertragung von thermischen oder anderen Spannungen des Gehäuses oder der Leiterplatte auf den Bildaufnehmer weitestgehend vermieden.

## Zeichnung

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 schematisch geschnitten eine von der Erfindung Gebrauch machende Schaltungsanordnung und

Fig. 2 die in Fig. 1 mit II bezeichnete Detailvergrößerung.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Ein Ausführungsbeispiel einer Schaltungsanordnung mit einem Bildaufnehmer 1, beispielsweise ein CCD- oder CMOS-Sensor, weist eine Trägerplatte 6 auf, auf der ein Bildaufnehmer 1 so angeordnet ist, daß seine Anschlußkontakte 4 und seine lichtempfindliche Fläche 2 der Trägerplatte zugewandt angeordnet ist (Flip-Chip-Montage). Bei dieser an sich bekannten Flip-Chip-Montage werden zwischen dem Bildaufnehmerchip 1 (im folgenden kurz Bildaufnehmer 1 genannt) die Kontaktflächen des Bildaufnehmers 1 mit den Kontaktflächen der Trägerplatte 6 über eine Goldschicht 4 elektrisch leitend durch eine Klebeverbindung verbunden. Zum Schutz der Klebestellen wird beidseitig eine Vergußmasse 5 in einem Bereich aufgetragen, in dem sich die Trägerplatte 6 und der Bildaufnehmer 1 überlappen und in dem die elektrischen Verbindungen zwischen der Trägerplatte 6 und dem Bildaufnehmer 1 angeordnet sind (Flip-Chip-Kontakte 4). In der Trägerplatte ist eine Öffnung 6a vorgesehen, die auf die lichtempfindliche Fläche 2 des Bildaufnehmers 1 angepaßt ist. Durch diese Öffnung 6a kann Licht auf die lichtempfindliche Fläche 2 des Bildaufnehmers 1 einfallen. Die Anordnung des Bildaufnehmers 1 auf der Trägerplatte 6 durch Flip-Chip-Technik, wobei die Flip-Chip-Kontakte 4 durch eine sie allseitig umschließende Vergußmasse 5 geschützt sind, stellt ein kompaktes robust zu handhabendes Bauteil dar, das in seiner Gesamtheit seinerseits auf einer Leiterplatte 8, beispielsweise mittels Lötlots 7 ähnlich der Montage eines bekannten Ball-Grid-Gehäuses beispielsweise durch Reflow-Lötverfahren aufgelötet werden kann. Die Leiterplatte 8 weist wie die Trägerplatte 6 eine Öffnung 8a auf, die wie die Öffnung 6a in der Trägerplatte 6 dem Lichteinfall auf die lichtempfindliche Fläche 2

des Bildaufnehmers 1 dient. Auf der Trägerplatte 6 ist, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, beispielsweise ein Objektivhalter 9 montiert, an dem optische Elemente, wie Linsen, Blenden und dergleichen befestigbar sind. Der Objektivhalter 9 stützt sich dabei nur auf die Trägerplatte 6, er berührt jedoch die Leiterplatte 8 nicht, da die Öffnung 8a in der Leiterplatte 8 einen größeren Durchmesser aufweist als der Außendurchmesser des Objektivhalters 9.

Die Montage der Schaltungsanordnung wird nachfolgend in Verbindung mit Fig. 2 beschrieben.

Nach der Herstellung des Bildaufnehmers 1 wird auf die zum Bonden vorgesehenen Anschlußpads eine Goldschicht aufgetragen. Dabei entstehen quaderförmige Golderhöhungen auf den Bondlandeflächen 3 (siehe Fig. 2). Auf der Trägerplatte 6 sind Leiterbahnen vorgesehen (nicht dargestellt), an deren Enden jeweils eine Fläche ein sogenanntes Pad 10 vorhanden ist, auf die die Golderhöhung des Bildaufnehmers aufgesetzt werden können. Auf die Pads 10 wird ein homogener Kontaktkleber aufgetragen und der Bildaufnehmer 1 mit leichtem Druck auf die Trägerplatte 6 gedrückt. Der Kleber wird dann unter Verwendung von Wärme ausgehärtet. Im Anschluß daran werden die so entstandenen Flip-Chip-Kontakte 4 vergossen dadurch, daß durch den Ausschnitt 6a in der Trägerplatte 6 hindurch sowie im Bereich des Übergangs vom Bildaufnehmer zu der Leiterplatte 6 eine Vergußmasse aufgetragen oder eingebracht wird. Auf diese Weise sind Flip-Chip-Kontakte 4 von beiden Seiten gegen externe Einflüsse geschützt. Die Öffnung 6a in der Trägerplatte 6 ist dabei so groß gewählt, daß nach diesem Verguß die lichtempfindliche Fläche 2 des Bildaufnehmers 1 frei bleibt. Das Auftragen der Vergußmasse im Bereich einer Kante, das heißt am Übergang von dem Bildaufnehmer 1 zu der Trägerplatte 6 im Außenbereich ist relativ exakt möglich, da die Oberflächenkräfte der Vergußmasse eine definierte Form ergeben. Nach dem Vergießen des Verbunds aus Bildaufnehmer 1 und Trägerplatte 6 wird zum Schutz der lichtempfindlichen Fläche 2 vorübergehend eine lötbeständige Klebefolie auf die lichtempfindliche Schicht 2 oder der Öffnung 6a der Trägerplatte 6 geklebt. Hierdurch wird verhindert, daß während des Verlötens der Trägerplatte 6 mit der Leiterplatte Lötämpfe auf dem Bildaufnehmer 1 zu Eintrübungen führen können.

Die oben beschriebene lichtdurchlässige Öffnung 8a kann beispielsweise durch Herausfräsen hergestellt werden. Durch diese Öffnung 8a und die Öffnung 6a der Trägerplatte 6 fällt das Licht auf die lichtempfindliche Fläche 2 des Bildaufnehmers 1. Die Öffnung 8a der Leiterplatte ist dabei so gewählt, daß die lötbeständige Klebefolie leicht von der Öffnung 6a der Trägerplatte 6 entfernt werden kann. Im Anschluß daran wird ein Objektivhalter 9 zusammen mit der gesamten Optik auf der Trägerplatte 6 befestigt. Der Objektivhalter 9 wird dabei durch die Öffnung 8a der Leiterplatte 8 hindurchgeführt und durch beispielsweise eine Klebeverbindung auf der Trägerplatte 6 befestigt.

#### Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung umfassend eine Leiterplatte (8) und einen auf dieser angeordneten Bildaufnehmer (1), dessen Anschlußkontakte (3) mit Kontaktelementen der Leiterplatte elektrisch leitend verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Trägerplatte (6) mit Anschlußkontakten (10) vorgesehen ist, auf der der Bildaufnehmer (1) mit seinen Anschlußkontakten (3) den Anschlußkontakten (10) der Trägerplatte (6) zugewandt und mit diesen elektrisch leitend verbunden angeordnet ist (Flip-Chip-Montage), und die im Bereich einer lichtempfindlichen Fläche (2) des Bildaufneh-

mers (1) eine auf diese angepaßte Öffnung (6a) aufweist, und daß die Trägerplatte (6) ihrerseits auf der Leiterplatte (8) unter Ausbildung elektrisch leitender Verbindungen (7) zwischen Kontaktelementen der Trägerplatte (6) und Kontaktelementen der Leiterplatte (8) befestigt ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Flip-Chip-Kontakte (4) zwischen der Trägerplatte (6) und dem Bildaufnehmer (1) in eine Vergußmasse (5) eingebettet sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der Trägerplatte (6) ein Objektivhalter (9) zur Aufnahme und Befestigung optischer Elemente angeordnet ist, der eine auf ihn angepaßte Öffnung (8a) der Leiterplatte (8) durchragt.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Öffnung (8a) der Leiterplatte (8) größer ist als der Außendurchmesser des Objektivhalters (9).

5. Verfahren zur Herstellung einer Schaltungsanordnung umfassend einen auf einer Leiterplatte (8) angeordneten Bildaufnehmer (1), gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Man befestigt den Bildaufnehmer (1) in Flip-Chip-Montage auf einer Trägerplatte (6), die im Bereich einer lichtempfindlichen Fläche (2) des Bildaufnehmers (1) eine Öffnung (6a) aufweist;
- man bringt eine Vergußmasse (5) zwischen den Bildaufnehmer (1) und die Trägerplatte (6) in einen Bereich ein, in dem sich Trägerplatte (6) und Bildaufnehmer (1) überlappen und in den die elektrischen Verbindungen zwischen der Trägerplatte und dem Bildaufnehmer (Flip-Chip-Kontakte (4)) angeordnet sind;
- man überdeckt die lichtempfindliche Fläche (2) des Bildaufnehmers (1) mit einer lötbeständigen Folie;
- man befestigt und kontaktiert die Trägerplatte (6) auf der Leiterplatte (8) durch Reflow-Löten;
- man entfernt die lötbeständige Folie.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß man nach der Befestigung und Kontaktierung der Trägerplatte (6) auf der Leiterplatte (8) einen Objektivhalter (9) auf der Trägerplatte (6), vorzugsweise durch eine Klebeverbindung befestigt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

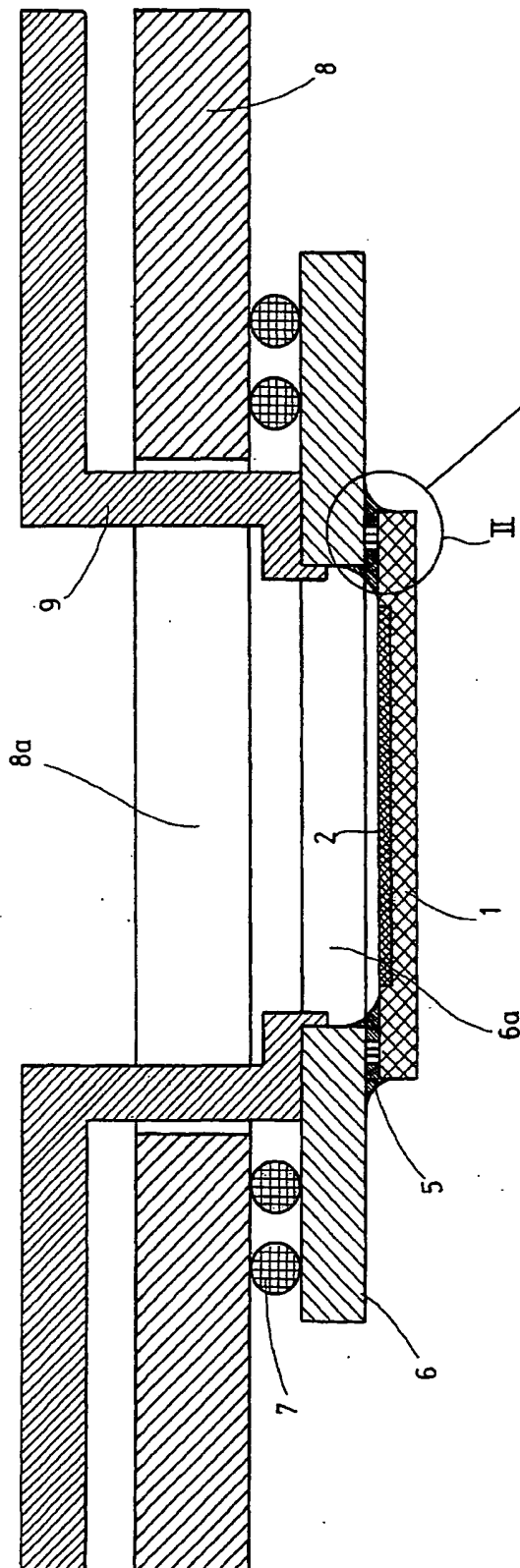


Fig. 1

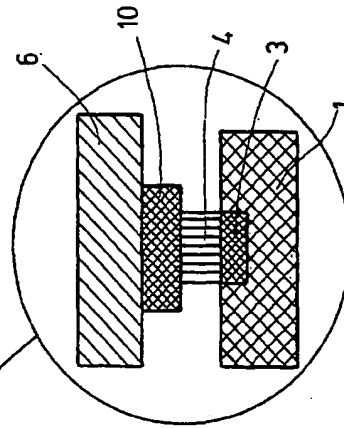


Fig. 2